

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-206062

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>  
B 41 J 3/04

識別記号  
1 0 3

庁内整理番号  
G-7513-2C

⑬ 公開 平成1年(1989)8月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 静電型インクジェット記録装置

⑯ 特 願 昭63-30290

⑰ 出 願 昭63(1988)2月12日

⑱ 発 明 者 駒 井 博 道 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
⑲ 発 明 者 成 瀬 修 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
㉑ 代 理 人 弁 理 士 高 野 明 近

明 細 書

1. 発明の名称

静電型インクジェット記録装置

2. 特許請求の範囲

1. 静電誘引力を利用してインク噴射口よりインクを噴出させて記録紙に付着させる静電型インクジェット記録装置において、インク噴射口内部に配置された記録電極と、該記録電極に対応しかつ該記録電極に対して絶縁されて配置された制御電極と、記録紙背面に設けられた対向電極とを有し、前記制御電極と記録電極との間の静電界によりインクをインク噴射口側へ押し出す応力を発生させ、該応力をインクと対向電極間の静電界による静電力に重畳することを特徴とする静電型インクジェット記録装置。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は、静電型インクジェット記録装置、より詳細には、静電型インクジェット記録装置の記録ヘッドに関する。

従来技術

一般に、静電加速型のインクジェット記録装置は、構成が簡単で、大口径ノズルを使用するため、目詰りの問題がなく、ドット径変動による階調記録が可能である等の長所を有しているが、数百〜数千KVの高電圧のスイッチングを必要とするため、特にノズルを集積化したマルチノズルヘッドの場合、電圧、駆動回路の大幅なコスト高や、記録速度の低下等の問題がある。これらの問題を解消するために、様々な提案がなされている。

特開昭58-179663号公報に記載された発明は、ヘッドのスリット状開口部に設けた振動子によりインク液面に定在波による凹凸を生じさせ、静電気力によるメニスカスの形成を助長しようとするものであるが、特にヘッドが長尺化した場合には安定した定在波を得ることが難しく、また、定常にノズル面に凹凸があるため外乱により不安定となりやすい欠点があった。

また実公昭54-44953号公報に記載された考案は、オンデマンド型インクジェットヘッド

の空気吸込み防止のため、インク噴射器とプラテンとの間に静電界を印加するようにしているが、高速応答性、集積化が難しい欠点があった。

また、実公昭54-156540号公報に記載された考案は、静電界と局圧力とを記録時に同時に印加してインク噴射を行ない、また、特開昭59-202859号公報に記載された発明は、スリット状のオリフィスを有する静電誘引力型インクジェットヘッドにおいて、高電圧遮断時には高電圧印加時よりもインク圧力を低くする圧力調整を行なう等、いずれも圧力を補助手段として用いたものであるが、ノズルを集積化した場合には、個々のノズルに対応して振動子等よりなる圧力制御手段を設けることは、個々のバラツキ、コストの点から見て困難であり、また、放電全体を高速に制御することも安定性の点から難しい欠点があった。

また、特開昭57-120452号公報に記載の発明は、ノズル近傍の空気流の圧力勾配によりメニスカスを突出させ駆動電圧を下げるものであ

り、特公昭60-59872号公報に記載された発明は、空気流により記録速度を向上させようとするものであるが、これら空気流を補助手段とするものは、マルチノズルヘッドでは、ノズルの全領域に均一な空気流を作る必要があり、装置全体が複雑となる。また、空気流の使用においては、400~600V程度の記録電圧が必要となり、大幅な記録電圧の低下とならない。また、特開昭49-64338号公報に記載の発明は、インクと対向電極との間の電圧をバイアス電圧に記録面の濃度に比例した記録電圧を重ねたものであるが、記録電圧を小さくする程バイアス電圧が増加し、メニスカス突出量を大きくするため、メニスカスが不安定となり、記録電圧は300~600V程度必要となって大幅な記録電圧の低下とならない欠点があった。

更に、特公昭58-49189号公報、特公昭61-35954号公報および特公昭61-35955号公報等に記載された発明においては、駆動電源の数を減少させ、噴出方向制御の器、隣接

電極より不要インクの噴出を防止し、かつ、放電を防止するため、ヘッドの記録電極近傍に制御電極が配設されているが、記録電極および制御電極には同極性の電圧が印加されている。

#### 目 的

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、特に、静電型インクジェット記録装置において、高電圧のスイッチングを不要とし、かつ、構成を簡単にしてコストの低減を図ることを目的としてなされたものである。

#### 構 成

本発明は、上記目的を達成するために、静電誘引力を利用してインク噴射口よりインクを噴出させて記録紙に付着させる静電型インクジェット記録装置において、インク噴射口内部に配設された記録電極と、該記録電極に対応しかつ該記録電極に対して絶縁されて配設された制御電極と、記録紙背面に設けられた対向電極とを有し、前記制御電極と記録電極との間の静電界によりインクをインク噴射口側へ押し出す応力を発生させ、該応力

をインクと対向電極間の静電界による静電力に重畳することを特徴としたものである。以下、本発明の実施例に基づいて説明する。

第1図は、本発明による静電型インクジェット記録装置の一実施例を説明するための構成図で、図中、1はインクタンク、2は長手方向に延長する溝を多数有する第1の基板(上板)、3は該溝部に対向して配設された第2の基板(下板)、4は前記第1の基板2の溝部と第2の基板とによって形成されるインク供給路、4aはインク噴射口、5は各インク供給路に形成された記録電極、6は記録電極電源、7は前記第1の基板2の上面に、前記記録電極5に対応し、かつ該記録電極に対して絶縁して配設された制御電極、8は制御電極電源、9は対向電極、10は対向電極電源、11は前記対向電極9の前面に設けた記録紙で、前記インク噴射口4aにはインクタンク1より負圧が与えられている。

第2図は、本発明の動作原理を説明するための図で、インク噴射口4aの近傍において、前記制

制御電極7と記録電極5は1対の平行平板を構成し、両電極7、5間にはインクの液面がある。この時、制御電極7に制御電圧パルスを与え、記録電極5との間に電位差Vを与えると、両電極7、5間の電場によりインクはインク噴射口4a側へ移動する。これは誘電率の異なる物質間の境界面で、電界の方向が境界に平行の時に働く応力 $f_n$ の結果であり、該応力 $f_n$ はその単位面積当たり、次の算出式で示される。

$$f_n = \frac{1}{2}(\epsilon_1 - \epsilon_2)E^2$$

即ち、インクの比誘電率 $\epsilon_1$ は、 $\epsilon_1 = 2 \sim 30$ 程度であり、空気の比誘電率 $\epsilon_2$ は、 $\epsilon_2 = 1$ であるため、常にインクがインク噴射口側へ押される。尚、図中、dは制御電極7および記録電極5間の距離を示し、電場Eは、 $E = V/d$ の式で示される。

第3図は、制御電極7に電圧が印加されて前記応力 $f_n$ が発生し、この応力 $f_n$ によりインクがインク噴射口4aの前面まで押し出された状態を示

しかし、パルス電圧OFF時には、前者の方が対向電極9よりの電界の集中が優れている。

第5図は、記録電極6と制御電極8を共にパルス電圧とする例で、インク11を噴射口4aへ押す応力としては、第3図に示した実施例に示した例と等価であるが、記録電極6および制御電極8をOFFとした時には、両電極間は同電位となるためインク負圧による静止位置へ戻り易く応答周波数が向上する。

いま、記録電極5および制御電極7間の距離を0.2mmとすると比誘電率3のインク $\epsilon_1$ では両電極間の電位差150Vで0.5mm程度の移動距離が得られる。従って、第4図の場合、記録電極が-100V、制御電極が500Vとなり、第5図の場合では、記録電極-75V、制御電極75Vとなって、大幅に電源電圧を減少させることが可能となる。

尚、第1図においては、前記記録電極5および制御電極7は共にインク噴射口に対応した複数の電極より構成されている。しかし、このように対

している。この時、記録電極5と対向電極9との間に電圧がかけられると、これらの間に働く静電界によりインクはインク噴射口4aより噴射し、対向電極9側へ飛翔する。すなわち、制御電圧が印加されていない第4図に示されるインクの液面位置では、インクと対向電極9間の距離が大きいためインク表面での電界強度が小さく、インクはインク噴射口4aへ移動されないが、制御電圧が印加された第3図に示されるインクの液面位置では電界強度が大きいため、インクはインク噴射口4aへ十分移動される。インク噴射後、制御電圧8がOFFされると、インクは負圧により第4図に示されるインクの液面に戻ろうとしてインクの噴射が停止し、インクは第4図の液面位置へ戻る。

以上の説明において、制御電圧8としてパルス電圧が、記録電極6として前記制御電極8と逆極性の直流電圧が印加された例を示したが、これを反転させて、記録電極6をパルス電圧、制御電極8を逆極性の直流電圧とすることも可能である。

応させると、電極リード線が複雑となり、ドライバーまたはスイッチ等の数が増加するので、前記制御電極7を共通にしてもよい。

#### 効果

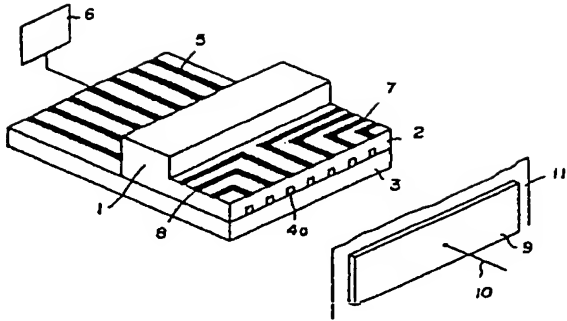
以上の説明から明らかなように、本発明によると、大幅に電源電圧を低減させて、高電圧スイッチングを不要とすることができる。また、構成が簡単で、安価なヘッドを提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

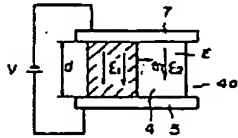
第1図は、本発明による静電型インクジェット記録装置の一実施例を説明するための構成図、第2図は、本発明の動作原理を説明するための図、第3図および第4図は、インクの移動状態を説明するための図、第5図は、本発明の他の実施例を示す図である。

1…インクタンク、2…第1の基板、3…第2の基板、4…インク供給路、4a…インク噴射口、5…記録電極、6…記録電極電源、7…制御電極、8…制御電極電源、9…対向電極、10…対向電極電源、11…記録紙。

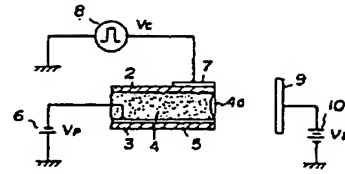
第 1 図



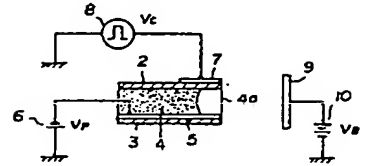
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

